

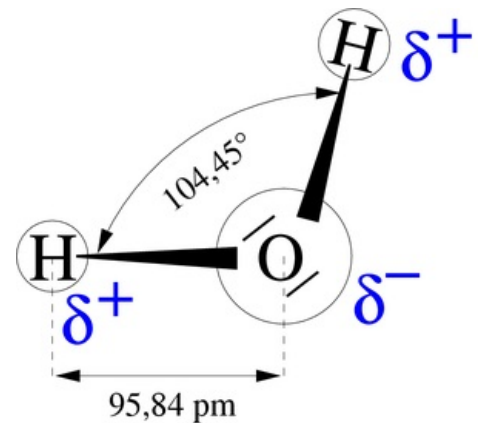
# Voda jako rozpouštědlo, voda v organismu

Voda je nejvíce zastoupená složka v živých organismech, nejdůležitější rozpouštědlo a je také pochopitelně nezbytnou součástí lidského těla. Většina důležitých životních procesů probíhá právě ve vodném prostředí.

## Struktura molekuly vody, vlastnosti

V molekule jsou vázané dva atomy vodíku, každý po jednom elektronu, a jeden atom kyslíku se šesti elektrony. Působením kovalentní vazby dosáhnou atomy ideální konfigurace vzácného plynu. Molekula vody je lomená a její vazby spolu svírají úhel  $104,45^\circ$  (vycházíme z teorie hybridizace a přítomnosti dvou volných elektronových párů, které nepatrně mění vazebný úhel).

Značný rozdíl elektronegativit mezi kyslíkem a vodíkem působí tak, že kyslík k sobě přitahuje elektrony, které se účastní vazby. Proto se v molekule vytvoří *parciální náboje* (na kyslíku záporný, na vodících kladný), které způsobují charakter elektrického dipólu.



Lomená struktura molekuly vody

## Vodíkové můstky

Mezi molekulami vody se elektrostaticky vytvářejí tzv. **vodíkové můstky**, slabé vazebné interakce mezi opačnými náboji sousedních molekul (energie vodíkové vazby u vody je  $19 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ). Díky vodíkovým můstkům se tvoří prostorová síť spojených molekul. Voda je proto dobrým **polárním rozpouštědlem**.

Molekuly se organizují do čtyřstěnů a takto vytváří krystalickou strukturu ledu (částečně i vody). **Hustota vody** je nejvyšší při  $3,98^\circ \text{C}$  a je to tzv. **anomálie vody**, protože u ostatních kapalin hustota stoupá s klesající teplotou.

## Voda jako rozpouštědlo

Díky své nesymetričnosti rozpouští voda hydrofilní, polární látky plynné, kapalné i pevné fáze a vznikají tak vodné roztoky. V organismu tvoří disperzní prostředí pro makromolekuly, molekuly a ionty v buňkách a napomáhá tak vzájemné interakci. Když jsou látky rozpuštěné ve vodných roztocích ve formě iontů, roztok je *elektrolyt* a vede elektrický proud (např. fyziologický roztok – 0,9 % vodný roztok NaCl). Mnohé organické látky (glycerol, ethanol, bílkoviny) ve vodném roztoku nevedou proud, jsou obklopeny molekulami vody, ale nejsou rozštěpené na ionty.

## Průběh rozpouštění

Proces rozpouštění vodou můžeme také jinak nazvat elektrolytická disociace (disociace účinkem polárního rozpouštědla). Elektrolytická disociace dělíme na dva typy:

### Disociace látek s iontovou mřížkou

Molekuly rozpouštědla, které obklopí mřížku, se orientují k povrchu mřížky. Každá molekula se orientuje opačným nábojem k iontu v mřížce. Působením vazebných sil oslabí molekula rozpouštědla vazby v mřížce a odtrhne ionty, které se následně uvolní do roztoku.

### Disociace látek s polární vazbou

V důsledku interakce mezi polárními molekulami (např. HCl,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) a molekulami polárního rozpouštědla dochází ke *zvýšení polarizace* kovalentní vazby polárních rozpouštěných molekul. To způsobí, že molekula úplně rozštěpí. Uvolněné ionty jsou ovšem stále pevně obaleny molekulami rozpouštědla a vytváří tzv. **solvatační obal**. Tomuto procesu se také jinak říká **solvatace**.

## Voda v organismu

Vodu v organismu rozdělujeme na **volnou**, která zajišťuje rozpouštění a transport látek, a vodu **vázanou**, která je vázána v hydratačních obalech (např. hydrofilní koloidy). Obě dvě složky jsou v rovnováze a jejich molekuly se navzájem neustále vyměňují. Voda je výsledným produktem při různých biochemických reakcích, jedním z příkladů je průběh oxidace. Významnou roli hraje také osmóza, díky níž se voda v těle může pohybovat přes *semipermeabilní membrány*. Jaký bude obsah vody v jednotlivých tělesných částech závisí na obsahu osmoticky aktivních částic – osmolaritě. (nejméně vody obsahuje zubní sklovina) Voda je významná také pro termoregulaci a odvádění tepla pocením, kvůli vysoké hodnotě výparného tepla ( $2,25 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) při  $37^\circ \text{C}$ .

# Odkazy

## Související články

- Roztok
- Práce s roztoky

## Použitá literatura

- BENEŠ, Jiří, Daniel JIRÁK a František VÍTEK, et al. *Základy lékařské fyziky*. 4. vydání. 2015. 322 s. ISBN 9788024626451.
- NAVRÁTIL, Leoš a Jozef ROSINA, et al. *Medicínská biofyzika*. 1. vydání. Praha : Grada Publishing, 2005. 524 s. ISBN 978-80-247-1152-2.